

LA CONCA DEL RIU GAIÀ: UN ESTUDI ECOLÒGIC INTEGRAT

per Helena Guasch i Jordi Noguero

Introducció.

Els rius són sistemes ecològics molt particulars. Un dels trets més característics és la seva relació amb el medi terrestre; per aquest fet són medis sobrealimentats, sotmesos a tensió, que exporten part dels materials mantenint un cicle accelerat, tret desenvolupat al llarg de l'evolució i que es tradueix en una elevada capacitat d'autodepuració; a més hem de considerar els rius com un continu funcional que engloba tota la conca d'escorrentia sent aquesta la unitat de treball.

El procés natural dels rius, la successió des de comunitats pioneres i cosmopolites (part alta) a comunitats més madures i estables (part baixa) és sovint interferit per un augment gradual d'humanització aigües avall que es tradueix en extraccions d'aigua, canalitzacions, abocaments urbans i industrials, etc.

L'estudi del riu Gaià és un treball descriptiu que pretén la seva tipificació considerant l'evolució tant en el temps com en l'espai; els resultats obtinguts ens apunten diversos processos que s'hi desenvolupen, encara que la finura en què s'ha mostrejat (9 punts al llarg de 66 km) no ens permet d'apreciar-ne els detalls. Basant-nos en el concepte de continu funcional s'inclou una petita descripció de l'activitat de la conca per explicar el que succeeix a la llera del riu. Els estudis descriptius si bé no aporten gaire al coneixement teòric, presenten l'interès de la tipificació en els casos en què no disposem d'una informació de base, com succeïa amb el riu Gaià, i a més ens proporcionen el marc de referència en el qual es poden desenvolupar estudis més concrets que ens ajudin a conèixer la seva dinàmica.

Generalitats.

La conca del riu Gaià està situada a la part central de Catalunya, neix a la serralada Prelitoral i recorre les comarques de la Conca de Barberà, l'Alt Camp i el Tarragonès per

desembocar a Tamarit (fig. 1). El seu recorregut inicial (85 km) es va veure escursat per la construcció de l'embassament (taula 1) que impedeix quasi bé que arribi al mar; al llarg de la seva trajectòria hi conflueixen nombrosos torrents, si bé la major part són de règim temporal; n'és el més important el curs principal, gairebé lineal. Per la seva ubicació, les aportacions no depenen del desglaç, cosa que fa que el màxim cabal coincideixi amb l'època de màxima precipitació (tardor). Té molta importància l'aquífer com a regulador del cabal per recàrrega o descàrrega d'aquest. La curta trajectòria, dóna lloc a un perfil longitudinal (relació Superfície de Conca/Distància a l'inici) amb fort pendent, característic de conques poc madures (fig. 2).

Superfície: 424 km².

Alçada màxima: 948 m.

Longitud: 66 km.

Alçada mitjana: 463 m.

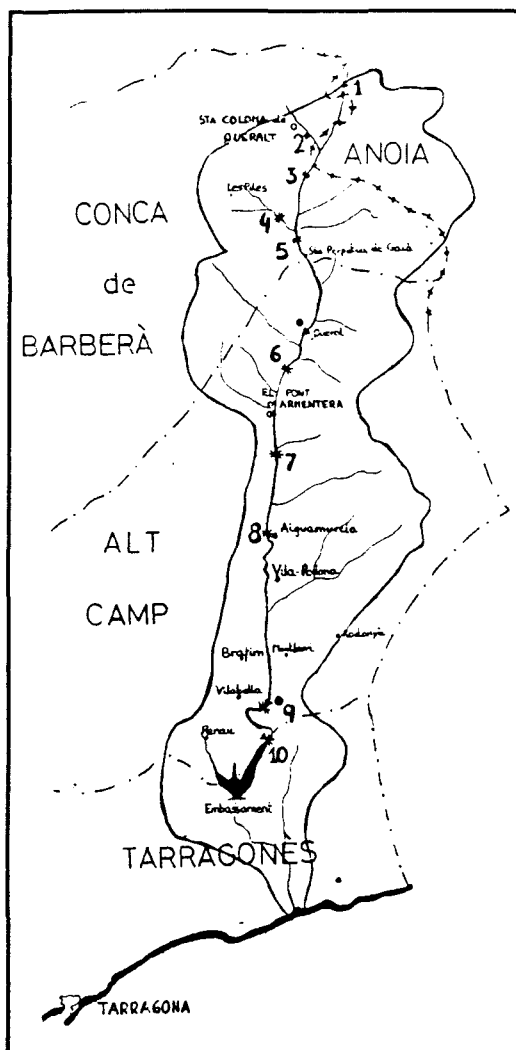


Fig. 1. Conca del riu Gaià: situació geogràfica i ubicació dels punts de mostreig.

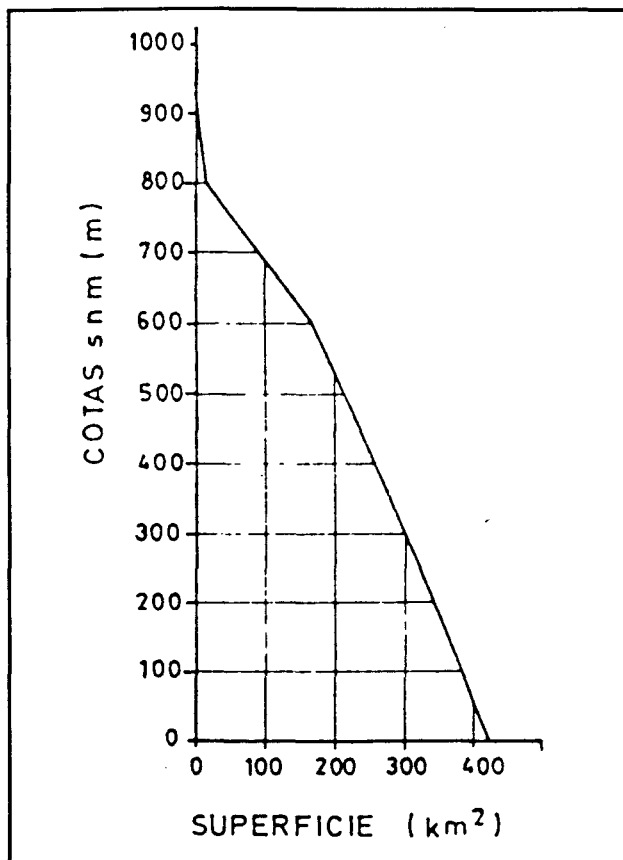


Fig. 2. Perfil longitudinal.

Aport. mij. anual: 28 hm³. Coef. d'escorrentia: 0,12.

Taula 1: Característiques morfomètriques del riu Gaià (font La xarxa hidrogràfica N. Prats, 1979).

Clima.- El clima és típicament mediterrani. Podem diferenciar-ne dos tipus: el clima mediterrani de la mutanya mitjana i baixa, característic de la serralada Prelitoral amb mesos secs a l'estiu i pluviositat que oscil·la entre 700-1.000 mm amb nevades escasses (meitat alta de la conca) i el clima mediterrani litoral, caracteritzat per l'escassetat de pluges (400-700 mm) sense haver-hi pràcticament precipitacions de neu (meitat baixa).

Geologia i orografia.- La Conca del Gaià està limitada a la part alta per la depressió de l'Ebre formada per materials de l'eocè mig. A continuació, i estenent-se al marge esquerre per relleus muntanyosos de la serralada Prelitoral (Serra de Miramar, Bloc del Gaià i Massís de Bonastre), de materials juràssics, i la resta transcorre per la depressió de Valls-Reus (zona esfonçada respecte a les anteriors), constituïda per materials del neogen que són excavats pel llit del riu que descobreix les formacions miocèniques (fig. 3). Materials molt solubles (calcaris) en els que afloren franges de guixos, cosa que fa que les aigües del riu siguin força mineralitzades.

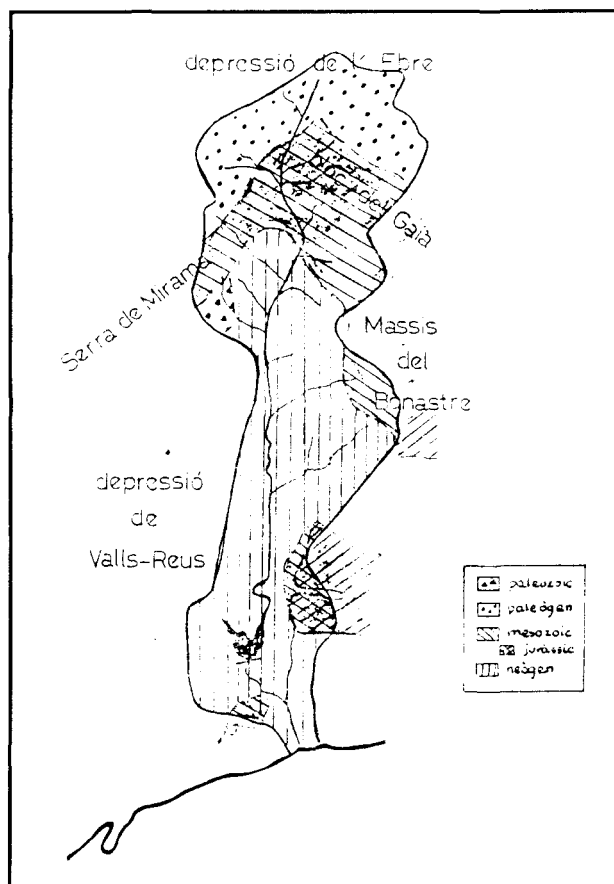


Fig. 3. Mapa geològic.

Vegetació.- La part alta; bastant desforestada, és formada majoritàriament per conreus de cereals (fig. 4); a la part mitja, en canvi, hi domina el bosc de pi blanc (*Pinus halepensis*); i la part baixa és més agrícola, amb cultius de secà (vinya, ametller i olivera) i una petita part de regadiu (avellaner i horta).

Població.- El riu transcorre al llarg d'una conca molt poc poblada, amb una mitjana de 27 hab/km². Cal destacar que el valor màxim (111 hab/km²) el trobem a la capçalera, seguit d'una zona molt poc poblada (4-6 hab-km²). Es dona un augment progressiu de la densitat de població a partir del punt 7 (fig. 4).

Cabal.- El cabal és petit (taula 2), ja que presenta un valor mig de 0,34 m³/seg. (període 1950-85 a Querol, punt 6), i de 0,26 m³/seg. (període 1980-85 a Vilabella, punt 9); en referència als valors de què disposem del període 1930-35 (mitjanes de 0,53 m³/seg. al punt 6 i 1,58 al punt 9), s'observa una forta disminució en el cabal que es fa patent, sobretot, en el punt 9, donat que la major part de les extraccions es realitzen en aquest tram (entre Querol i Vilabella). També cal destacar les fortes variacions estacionals, típiques de rius mediterranis, cosa que fa que el cabal esdevingui nul durant l'estiu dels anys més secs.

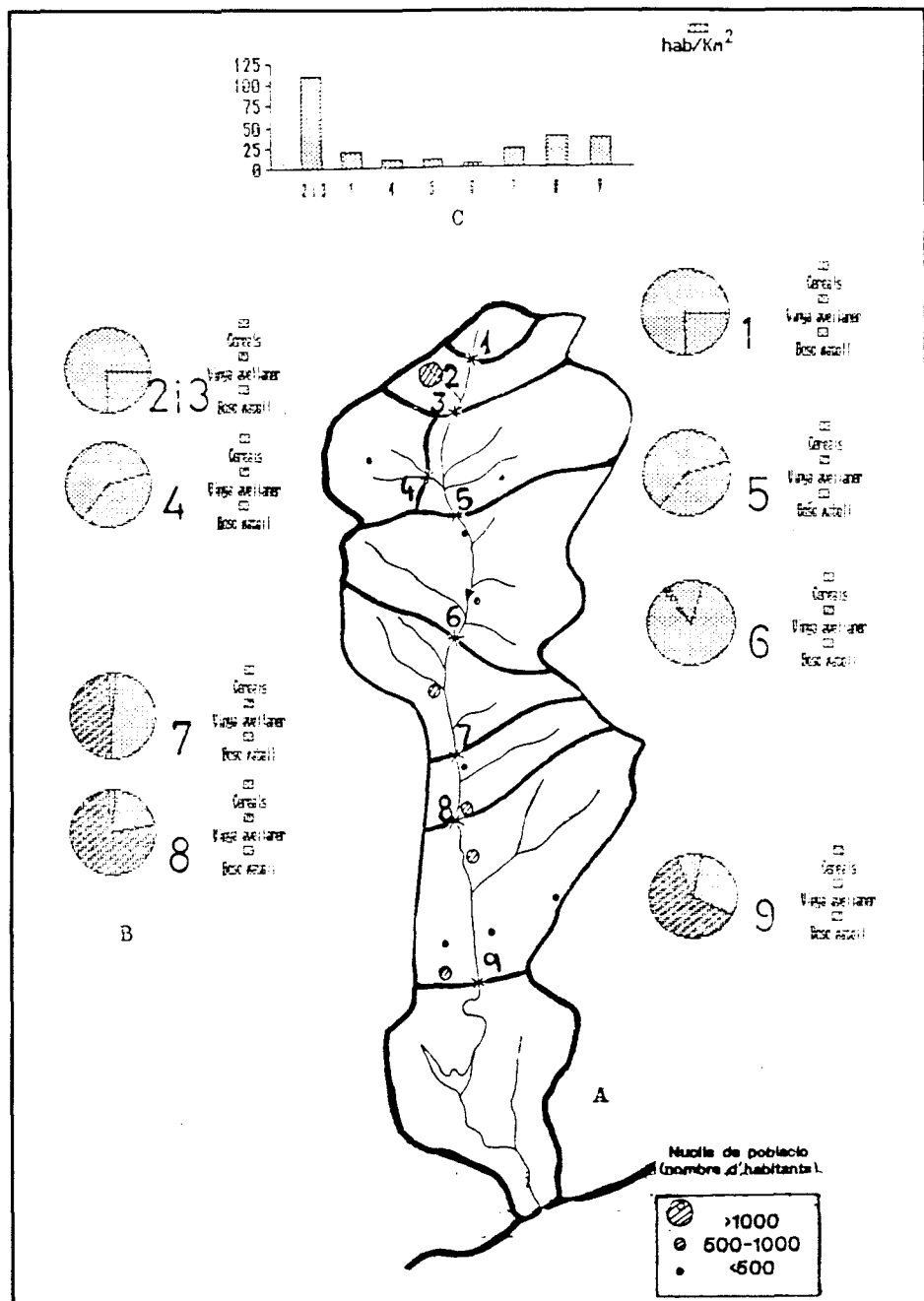


Fig. 4. Activitat Humana:

A. Delimitació de l'extensió de conca pertanyent a cada punt de mostratge. B. Vegetació: percentatge de cereals, vinya i avellaner i bosc i matoll. C. Densitat de població.

Material i mètodes

Mostratge.- Es van escollir 10 punts al llarg del riu (fig. 1), els quals van ser mostrejats quatre cops al llarg del període 1988-89 (un per estació). Cada un dels punts, intenta recollir la influència d'un aspecte determinat (nucli de població, entrada d'un afluent) per individualitzar-ne el seus efectes).

L'anàlisi físico-química consistia en diverses mesures "in situ": la temperatura de l'aigua (amb un termistor), l'oxigen (amb un oxímetre de camp), pH (amb pHímetre de camp) i la conductivitat (amb un conductímetre), i s'agafaven diverses mostres per ser analitzades al laboratori: una ampolla de 200 ml fixada amb clorofom per l'alcalinitat i dues ampolles de 50 ml per nodrients fixats (una amb cloroform i l'altra amb clorhídric) i guardades a 4°C fins al moment de l'anàlisi. Un cop al laboratori es procedia a l'anàlisi de l'alcalinitat realitzada mitjançant una valoració amb HCl i dels nodriments (nitrats, nitrits i fosfats) en un analitzador automàtic.

Per l'estudi dels organismes, es van agafar mostres de macroinvertebrats i d'algunes bentòniques. El mostratge de les algues es va realitzar rasant pedres del riu amb un ganivet durant un període aproximat de 20 minuts. Els macroinvertebrats es van mostrejar fregant les pedres del riu i recollint el que se'n despenia amb una xarxa de mà amb malla de 250 micres de gruix. Tot el material viu es fixà amb formol al 4%. En el laboratori es procedí al processat i comptatge de les mostres. A partir de les mostres de fitobentos, per tal d'obtenir els frústuls de les diatomees, el processat de les mostres consistia, bé amb una digestió exhaustiva amb àcids, bé fent un cremat directament a la flama; es procedia al muntatge de la preparació amb una resina sintètica d'elevat índex de refracció. La determinació i comptatge es realitzava al microscopi a 1.000 augments. El mètode de comptatge es basava en l'escombrat de diversos transectes de la preparació fins a comptar 200-300 individus. Les mostres de macroinvertebrats foren determinades i comptades a la lupa i al microscopi.

Per a l'estudi microbiològic es va fer un mostratge a part (novembre 1988). Les mostres d'aigua es van posar en una nevera i van ser analitzades a les 14 hores del mateix dia. Es va realitzar un recompte dels coliforms totals (colimetria) i estreptococs totals pel mètode del nombre més probable (NMP); mètode estadístic que consisteix a fer diferents dilucions en cultius en medi líquid que ens permeten saber el nombre de microorganismes amb una confiança del 95%.

Tractament de les dades de la conca.- Per tal d'obtenir dades que fossin comparables amb la resta (els resultats del mostratge) es van calcular cada un dels paràmetres estudiats per cada un dels punts que s'havien mostrejat, és a dir, prenent com a unitat la superfície de conca compresa entre un punt de mostratge i l'anterior (fig. 4), es va calcular la densitat de població de la conca, la vegetació i la geologia.

Resultats i discussió.

Qualitat de l'aigua.- La composició del substrate geològic, eminentment calcari, dóna lloc a aigües bastant alcalines (taula 3), amb valors que quasi bé sempre són superiors a 2 meq/l (mitjana 2,66 i valors màxims i mínims de 3,84 i 1,61) i per tant molt taponades, com ho mostra el seu pH, alcalí i sotmès a poques variacions (mitjana de 8,04). Apareixen sempre valors elevats de conductivitat (quasi bé sempre superiors a 1.000

μ siemens/cm) degut a la presència de sulfats; els valors extrems (2.000-4.000) són deguts als clorurs del clavegueram (punts 2 i 3).

Són aigües riques en nodriments (taula 4). Pels valors presentats podem dividir els punts en tres tipus: el primer amb nitrats i fosfats relativament baixos: nitrats 30-100 μ mol/l i fosfats 0-5, situació present en els punts 1 i 4 degut al fet que els abocaments encara no han estat importants i als punts de recuperació (6-8) com a conseqüència de la dilució i del procés d'autodepuració; el segon amb fosfats i nitrats elevats: nitrats 100-1.000 μ mol/l i fosfats 300-4.000 μ mol/l (punts 2, 3 i 5) amb marcat excés de fòsfor (quocient N/P<0,5) aportat pels detergents i la descomposició de la matèria orgànica provinents dels residus urbans; i el terer amb nitrats elevats: nitrats 100-700 μ mol/l i fosfats 1-30 (4-9 hivern) amb un excés de nitrats (N/P 16- >100) provinents dels adobs. Respecte a la variació estacional, cal remarcar que durant l'hivern es troben valors més elevats. En general, la dinàmica està marcada pels aportats al·dòctons, molt abundants i provinents de fonts diverses, hi són en tot moment en excés i poden qualificar el medi d'eutròfic, cosa que és el causant primer del deteriorament en la qualitat de l'aigua. Els valors de fosfats són considerats un bon reflex de l'activitat que es desenvolupa a la conca. Així, doncs, el coeficient de regressió lineal calculat entre el paràmetre densitat de població (taula) i els valors de fosfats per cada un dels punts és molt elevat:

$$* r (\text{hàb/km}^2, \text{PO}_4) = 0,828$$

L'anàlisi microbiològica (estreptometria i colimetria) ens dona una informació addicional sobre la magnitud i tipus d'abocament fecal existent: a nivell quantitatiu, les anàlisis coliforms i estreptococs ens donen valors bastant elevats (taula 5) sobretot als punts 2. A nivell qualitatiu, a partir dels valors del quocient coliforms estreptococs, indicador de la importància relativa dels abocaments urbans o ramaders (sempre molt superior a 4) es pot considerar que l'abocament és majoritàriament urbà, si més no aquesta és una dada puntual, i el caràcter no conservatiu d'aquesta mesura fa que els abocament de granges, molt abundants a la conca, si s'ha donat en un altre moment no els hem pogut identificar.

PUNT	Coliforms	Estrept.	Col/Estr.
2	$1,1 \cdot 10^7$	$2,6 \cdot 10^4$	$4,2 \cdot 10^4$
5	$7,3 \cdot 10^4$	$3,6 \cdot 10^4$	$2 \cdot 10^3$
6	-	$3,6 \cdot 10^4$	-
8	$3,6 \cdot 10^4$	0	-

Taula 5: Resultats de l'estreptometria i colimetria realitzades.

Mineralització: dades complementàries.- A partir de les dades disponibles referents a la composició iònica de l'aigua del riu Gaià (a Vilabella) s'han interpretat com a representatives del tipus de mineralització de la conca, ja que són elements conservatius. Segons la classificació de Morgan i Back (fig. 5) són aigües del tipus calci (esquerra) i del tipus bicarbonat (dreta). Aquest darrer aspecte és menys clar, perquè els valors representats tenen una tendència a anar cap a la zona del sulfat. En casos en què augmenta el sulfat sense fer-ho també el clorur, es considera que no prové d'aports urbans sinó que són

atmosfèrics i/o geoquímics. En aquest cas, els aportats geoquímics són clars, com s'ha comentat en l'apartat de geologia, i quant als atmosfèrics, encara que no estan comprovats, podrien donar-se, tota vegada que el punt de mostratge està pròxim a una zona industrial on és freqüent la pluja àcida.

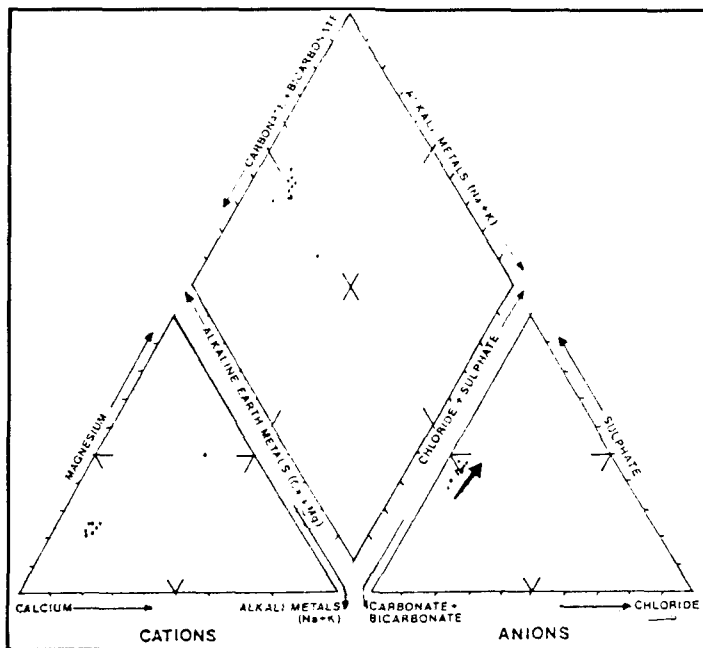
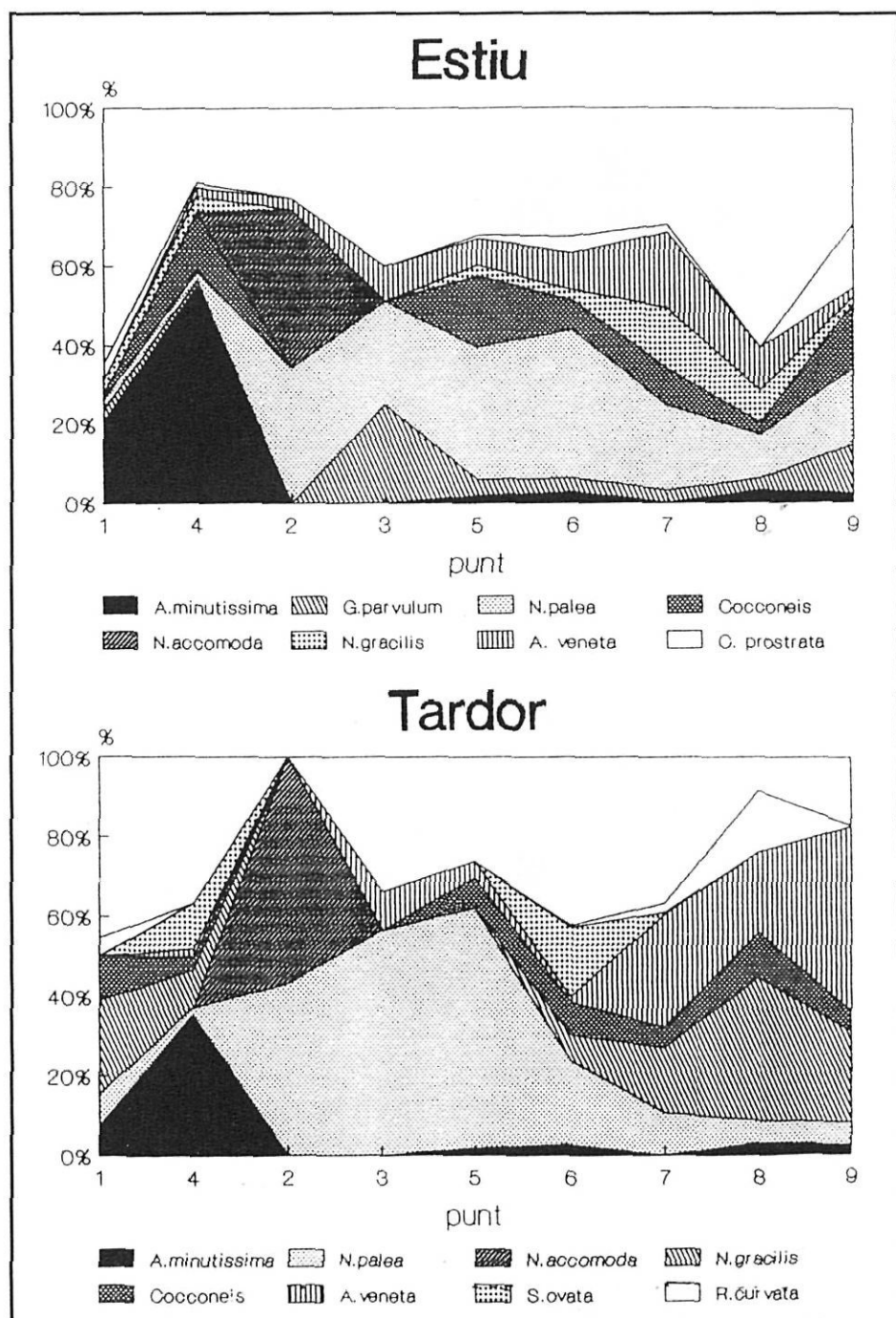


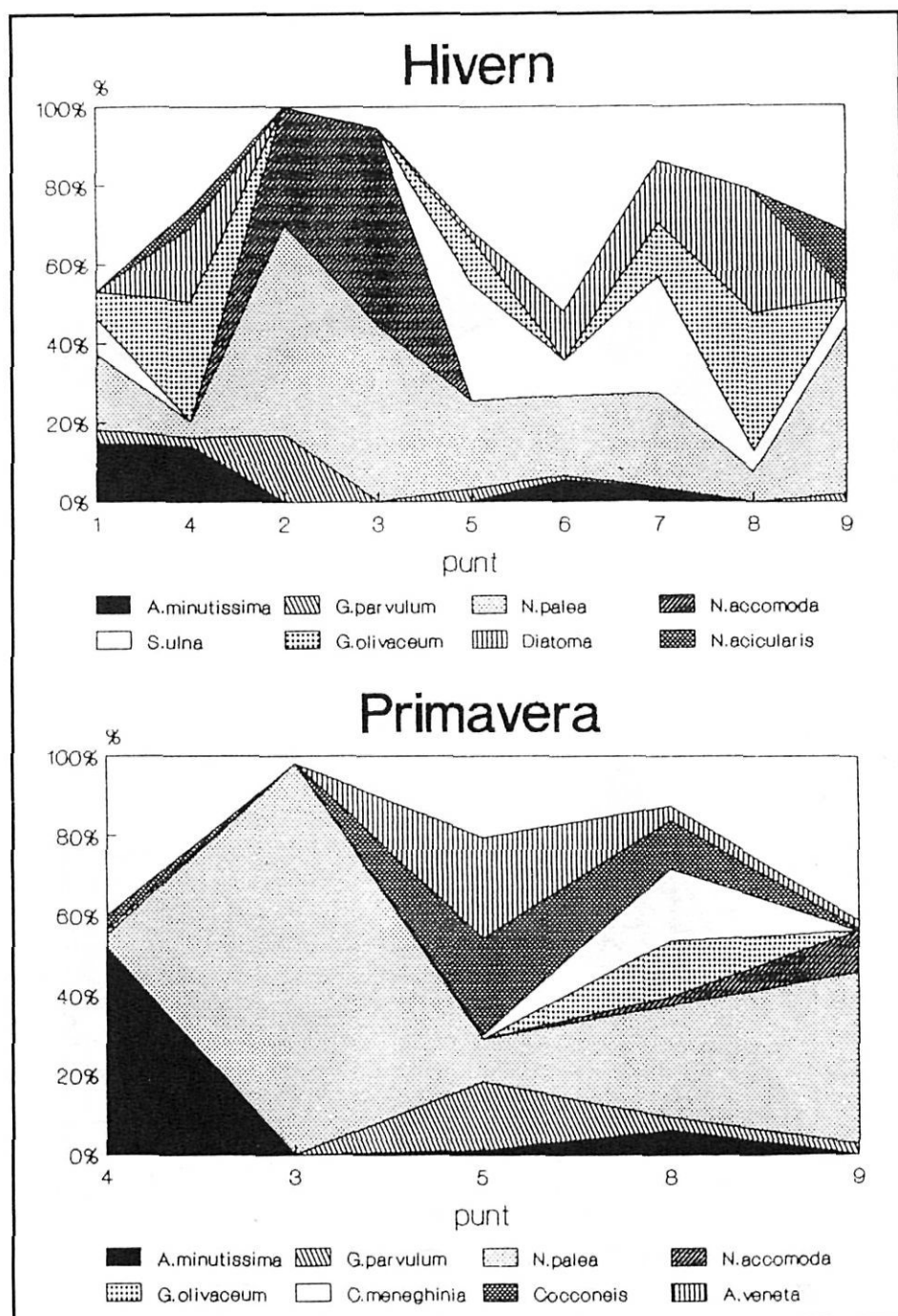
Fig. 5. Anàlisi iònica: Química dels ions majoritaris del riu Gaià a Vilabella (diagrama de Piper).

Estudi de diatomees.- (Gràf. 6.1 a 6.4). Els punts de capçalera (1 i 4) es caracteritzen per un nombre elevat d'espècies (taules 6.1 a 6.4) i una elevada diversitat. La comunitat és dominada per algues epifítiques (*Achnanthes minutissima*, *Synedra ulna*, *Coconeis placentula*, *C. pediculus* i *Rhoicosphenia curvata*), algunes característiques d'aigües ben oxigenades (*A. minutissima*), en general espècies d'aigües mineralitzades i mesosapròbies.

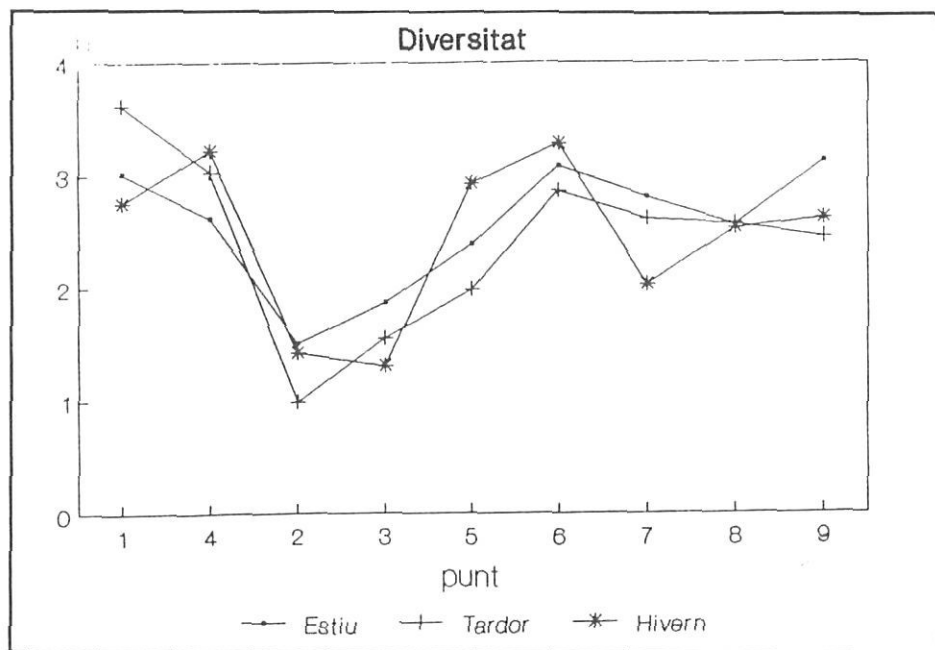
L'abocament de la claveguera del poble (punts 2 i 3) significa un gran aport de matèria orgànica, i es pot considerar que aquests dos punts pertanyen a la zona dels polisaprobis: la respiració de la matèria orgànica dona lloc a un dèficit d'oxigen (condicions reductores) que afavoreixen el desenvolupament dels bacteris reductors del sofre formant-se SH_2 (com es pot comprovar per les taques negres que hi ha sota les pedres); es desenvolupen filaments de *Sphaerotillus natans* i les diatomees estan dominades per *Nitzschia* del grup *palea*. En allunyar-nos del punt d'abocament, en no haver-hi nous aportaments, es va donant un procés d'autodepuració: les elevades concentracions de nutrients afavoreixen desenvolupaments massius d'autòtrofes, condició que oxigena l'aigua que es veu envaïda per *Cladophora glomerata* (que forma llargs filaments a partir del punt 5) i els epífits (*Coconeis placentula*, *Rhoicosphenia curvata*, *Diatoma vulgare*) (punts 6-8) va augmentant la diversitat de les comunitats (fig.7) i comencen a trobar-se



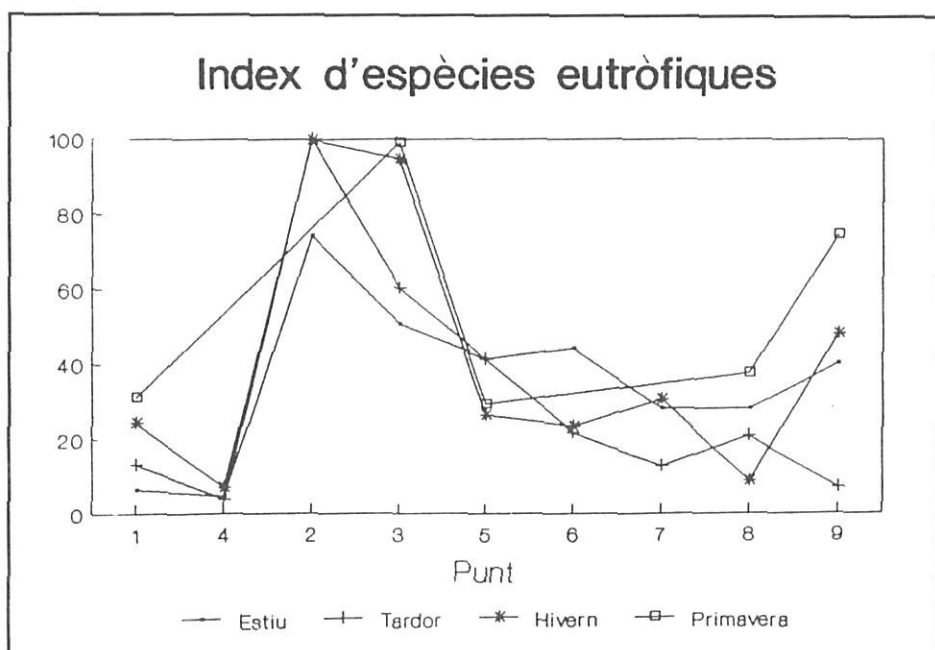
Gràf. 6.1/ diatomees: espècies més representatives, estiu i tardor.



Gràf. 6.2/ diatomees: espècies més representatives, hivern i primavera.



Gràf. 6.3. Variació espacial de la diversitat a les diferents estacions.



Gràf. 6.4. Variació espacial de l'índex a les diferents estacions.

les espècies comunes dels rius: les *Nitzschia* van sent substituïdes per les *Navicules* (*Navicula gracilis* i *N. cryptocephala*); la descomposició de la matèria orgànica ha enriquit l'aigua en sals minerals, cosa que fa que es desenvolupin organismes més o menys halòfils (*Cyclotella meneghiniana* i altres) entre aquells d'aigües més netes. El procés d'autodepuració és progressiu als punts 6-8, mentre que al punt 9 torna a haver-hi espècies relacionades amb aigües molt pol·luïdes (*Nitzschia palea* i *Gomphonema parvulum*). Si bé els canvis en la comunitat al llarg del riu és molt important, marcada pel procés d'autodepuració, les variacions estacionals són menys visibles, i presenten estacionalitat *Achnantes minutissima*, *Cyclotella meneghiniana* (amb major representació durant l'estiu), *Diatoma vulgare*, *D. elongatum*, *Gomphonema olivaceum* i *Synedra ulna* (típiques d'hivern).

Per tal de comparar aquests resultats amb la resta de dades s'ha calculat l'índex "espècies eutròfiques", suma dels percentatges de 5 sp de diatomees que la bibliografia considera característiques d'ambients pol·luïts:

* $r(H, \text{sp. eutròfiques}) = -0,808$

* $r(\text{cond, sp. eutròfiques}) = 0,832$

* $r(\text{fosfats, sp. eutròfiques}) = 0,917$

***Macroinvertebrats (gràf. 7.1 a 7.6).**- Els punts de capçalera (1 i 4) són els únics en què trobem plecòpters, indicadors d'aigües netes i d'altitud; si més no ambdós punts presenten moltes divergències. En el primer, l'aigua és més estanyada i s'hi troben en general organismes limnòfils i una important variació al llarg del temps que es veu reflectit en l'heterogeneïtat quant a les estratègies amb una tendència a la dominància dels trituradors per basar-se el metabolisme en MOPG; el segon, més estable, és dominat pels brostejadors (*Echinogammarus*, *Elmis*, *Baetis*, *Hidraenids*, etc.) i raspadors (*Corynoneura*, *Ostocladins*, *Estratiònids*) vida basada en la producció primària (material autòcton), hi trobem valors de diversitat relativament baixos com caldria esperar en comunitats de capçalera (pioneres).

En els punts més pol·luïts (2 i 3) domina l'estratègia dels filtradors que s'alimenten de MOPF provinent de la claveguera. Les condicions de dèficit d'oxigen determinen que sols hi puguin sobreviure pocs macroinvertebrats (pel que trobem els valors més baixos de diversitat), sols aquells que han desenvolupat adaptacions especials: pigments respiratoris (*Chironomus*) o que respirin O_2 atmosfèric (*Eristalis*).

En el punt 5 comença la recuperació del medi: trobem espècies típiques de transició com *Proasellus coxalis* (lligat a *Cladophora glomerata*) Hirudínids i Mol·luscs. Dominen els raspadors (*Corynoneura*, *Ostocladins* i *Gasteròpodes* i *Ostràcodes* a l'estiu) i els brostejadors (*Baetis*, *Normandia* i *Echinogammarus* a la tardor) i segueixen havent-hi força filtradors (*Hidropsíquids* i *Simúlids*) que mostren la presència de MOPF.

A partir del punt 6, augmenta la diversitat de les comunitats. Predominen els brostejadors i raspadors (*Echinogammarus*, *Elmis*, *Normandia*, *Baetis*, Físids, i *Limeneids*) alimentant-se d'algues epilítiques i epifítiques, respectivament. Està caracteritzat per la dominància *Cladophora glomerata* i *Echinogammarus*; la presència d'aquest darrer i de *Heptagenia*, són indicadors d'aigües bastant netes (taules 7.1 a 7.3).

En el punt 9 tornen a augmentar els filtradors, degut a un empitjorament en la qualitat de l'aigua.

Per evitar els problemes d'interpretació dels valors de diversitat, s'han dissenyat diferents índexs biològics basats en les espècies com a indicadors de qualitat d'aigua (taula 7.4); a partir dels resultats obtinguts es van provar alguns d'aquests índex (TBI, BMW i CBS), trobant que estan molt relacionats amb els valors dels fosfats, com es comentarà més endavant.

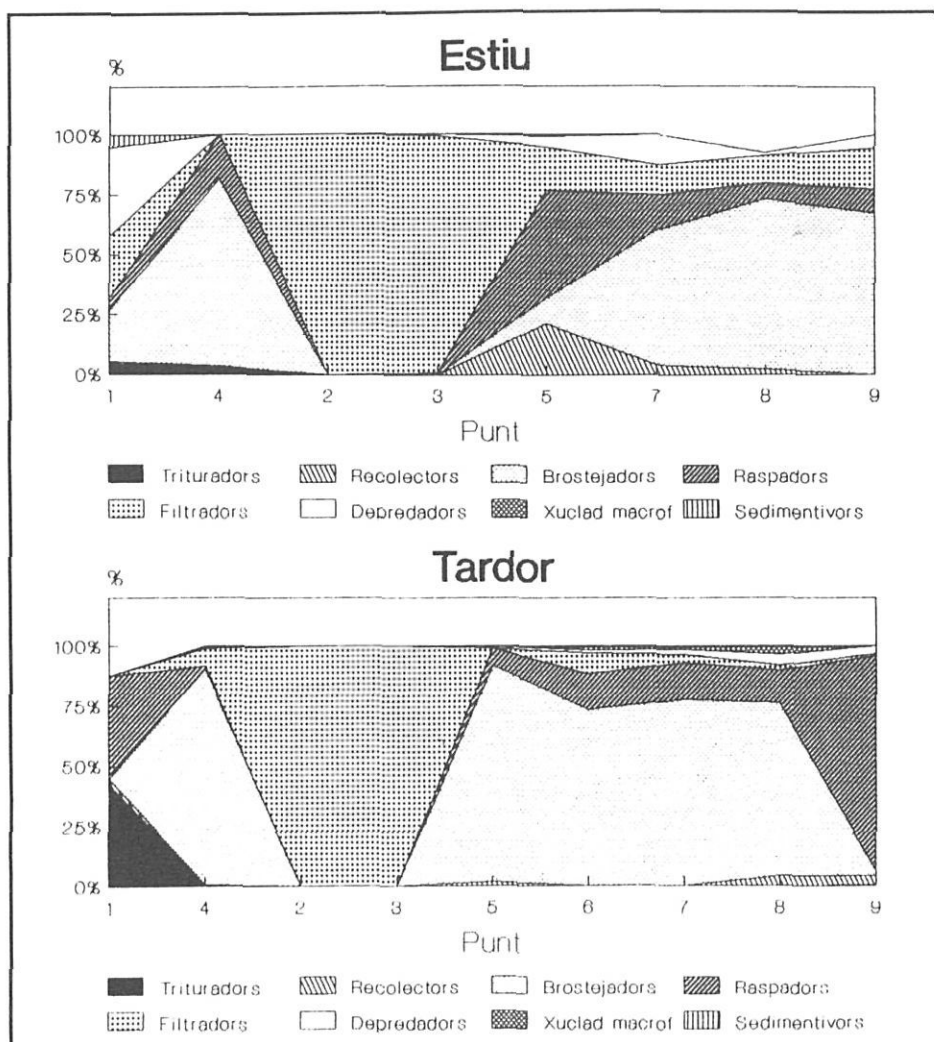
$$* r(\text{fosfats}, H) = -0,796$$

$$* r(\text{fosfats}, \text{TBI}) = -0,917$$

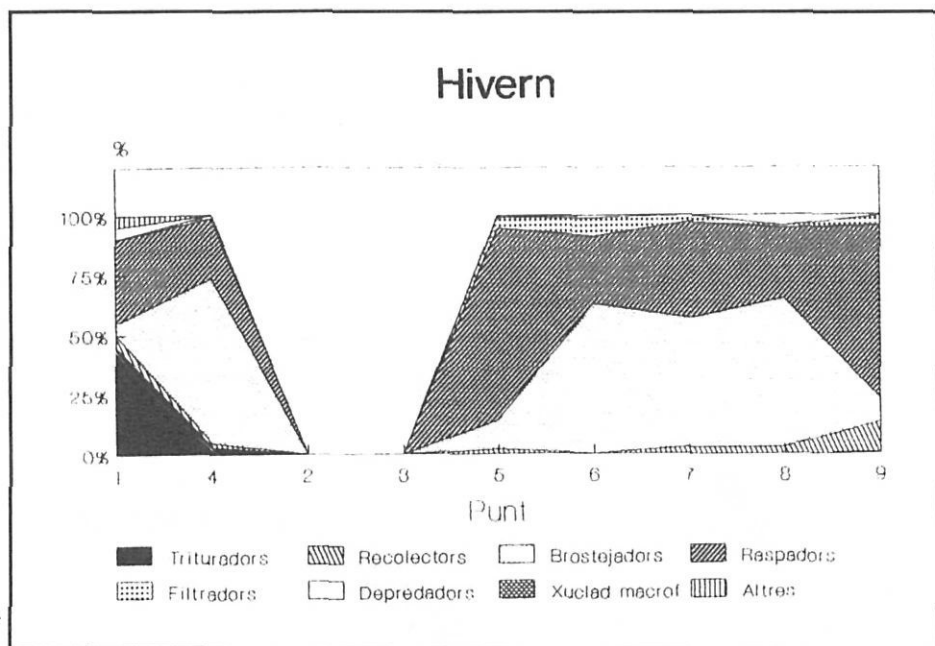
$$* r(\text{fosfats}, \text{CBSm}) = -0,871$$

$$* r(\text{fosfats}, \text{BMWP}) = -0,815$$

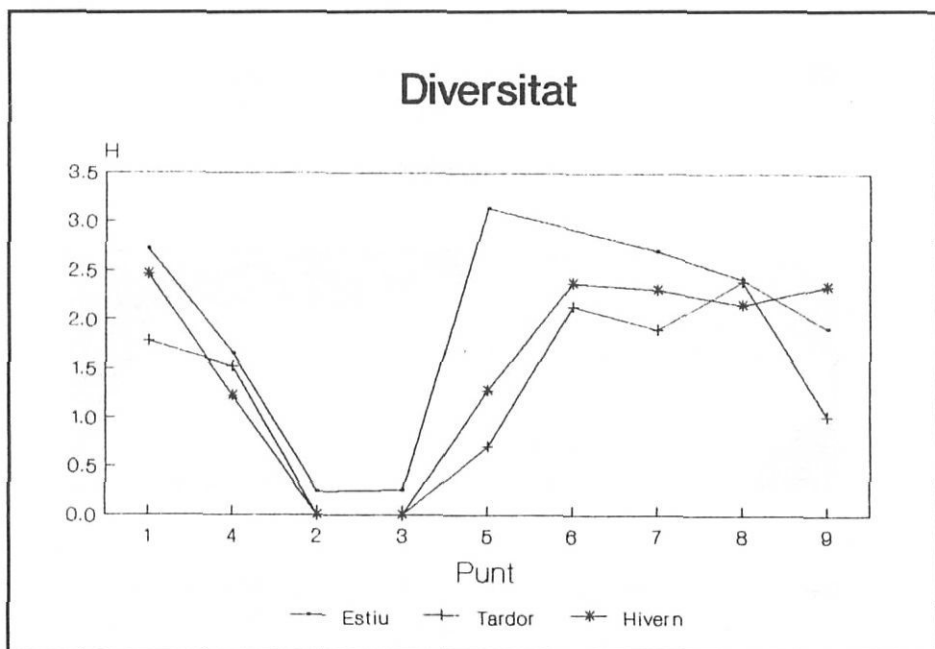
$$* r(\text{fosfats}, \text{CBS}) = -0,790$$



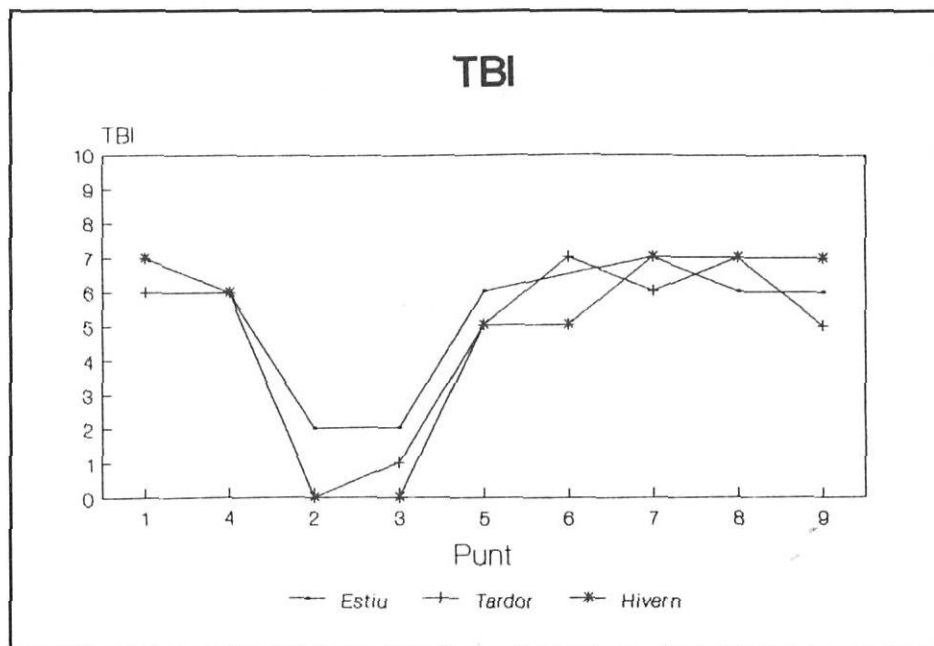
Gràf. 7.1: Variació espacial de les estratègies per cadascuna de les estacions estudiades.



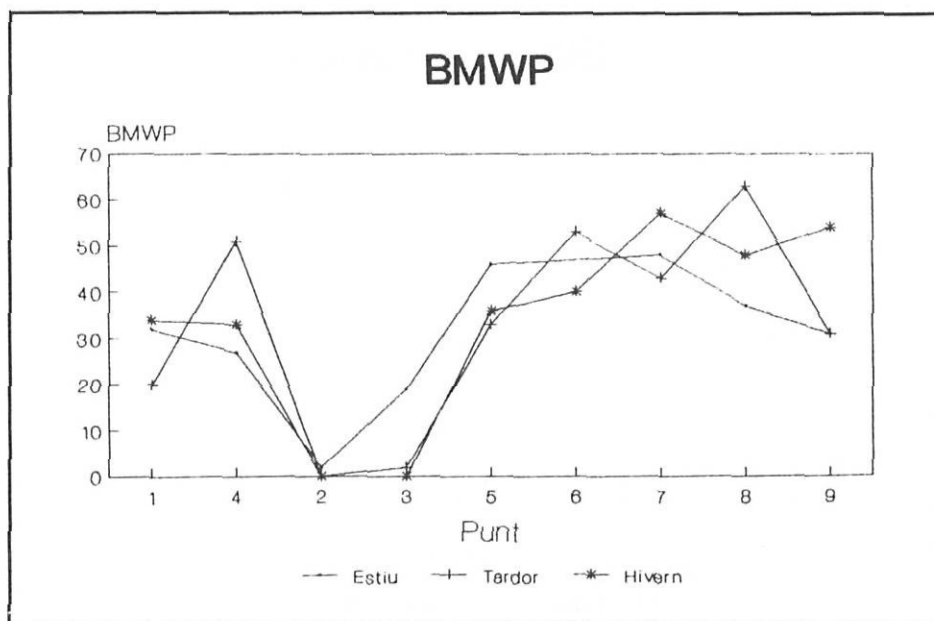
Gràf. 7.1: continuació.



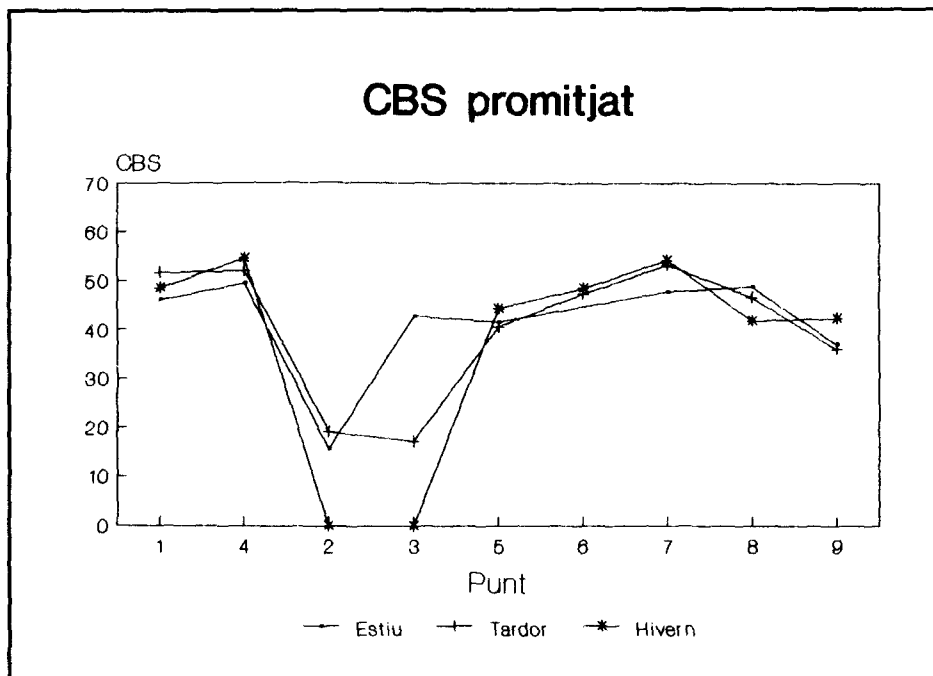
Gràf. 7.2: Variació espacial de la diversitat a les diferents estacions.



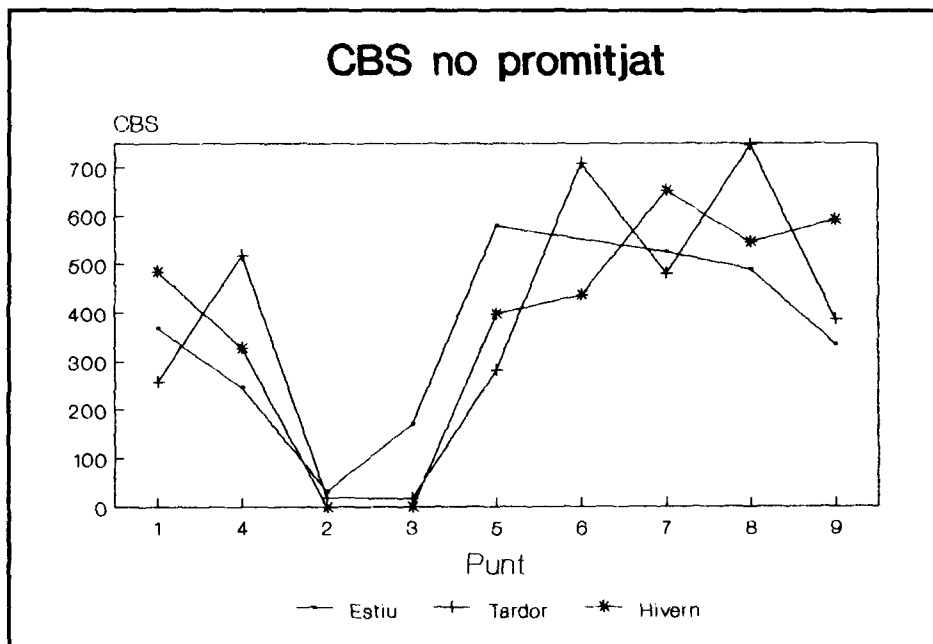
Gràf. 7.3: variació espacial del TBI a les diferents estacions.



Gràf. 7.4: també és un índex qualitatiu, a l'igual que l'anterior, però, malgrat que va bé, no és tan bo com el TBI.



Gràf. 7.5: CBS fent la mitjana d'acord amb el nombre d'espècies.



Gràf. 7.6: CBS sense fer la mitjana.

Conclusions

En el riu Gaià, trobem un comportament contrari al que sol donar-se en els rius: neix en una zona bastant poblada, la qual cosa dóna lloc a un important impacte en el sistema en el seu inici, i transcorre per un territori quasi bé despoblat, cosa que permet el desenvolupament del procés d'autodepuració aigües avall, i es dóna una millora en la qualitat de l'aigua; al final de la conca, torna a augmentar el grau d'humanització com sol donar-se en els rius. A més, és un riu amb molt poc cabal, la qual cosa dóna lloc al fet que, per pocs abocaments que hi hagi, arribi a nivells molt elevats d'eutròfia (com succeeix als punts 2 i 3 i en menys grau al 9).

Sota aquesta perspectiva, tal com s'ha desenvolupat en els apartats anteriors, podem dividir la conca en tres zones:

La zona de capçalera (1 i 4) amb aigües ben mineralitzades, com ho indiquen els valors de conductivitat per tractar-se d'un terreny de materials solubles i a més molt erosionable (per la desforestació), tret que condiciona el desenvolupament de mecròfits (comunitat diferent a la típica de la capçalera, amb vegetació de cobertura que dificulta la penetració de la llum i en què dominen els aportos alòctons). En general, tots els paràmetres mostren que la qualitat de l'aigua és bastant bona, comparable als torrents calcaris de muntanya mitjana del nostre país.

La zona pol·luïda (2 i 3) en la qual els abocaments urbans converteixen el riu en una claveguera: es dóna un gran desenvolupament bacterià, condicions de dèficit d'oxigen i formació de SH_2 i males olors, i les comunitats es veuen molt empobrides.

La zona de transició (punt 5) on conflueix el riu (molt pol·luït) amb el torrent (força net), dóna lloc a una comunitat mixta força diversa, tret que no pot ser interpretat com a un indicador de maduresa, sinó més aviat com a reflex d'aquesta transició.

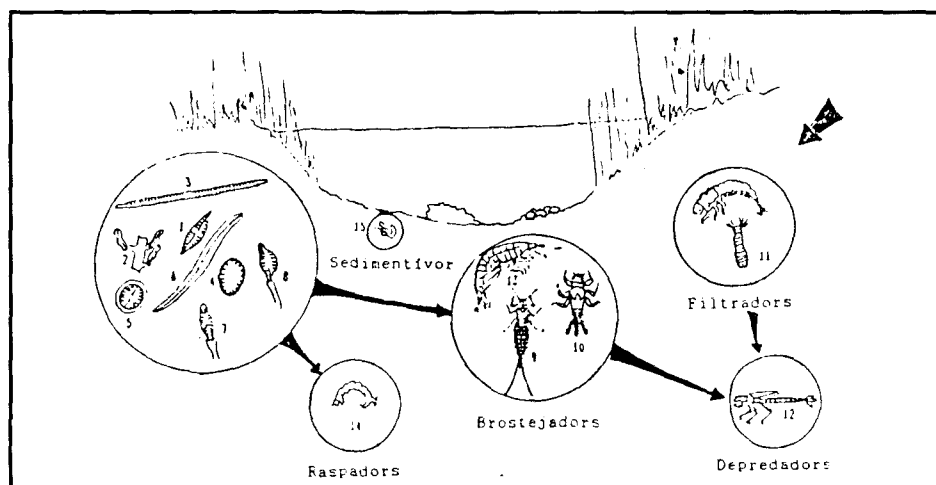


Fig. 8.1. CAPÇALERA. (punt 4). Diatomees: 1. *Navicula*, 2A. *Minutissima*, 3. *Synedra ulna*, 4. *Surirella ovata*, 5. *Cocenneisp*, 6. *Gyrosigma*, 7. *Gomphonema sp.*, 8. *Cymbella sp.*. Macroinvertebrats Sedimentívors: 15. Oligoquet, Brostejadors, 9. *Elmis*, 13. *Echinogammarus*. Raspadors: 14. *Ortocladins*. Filtradors: 11. *Hydropsiche* i *Symulum*, Depredadors: 12. Odonat.

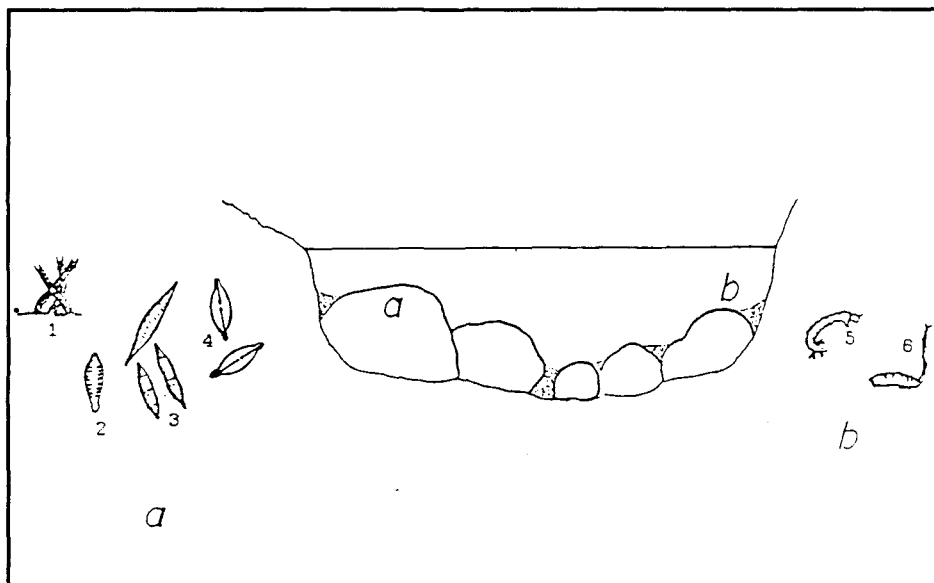


Fig. 8.2 ZONA POLLUÏDA (punt 2). Bacteris: *Sphaerotillus natans*, Miatomees: 2. *Gomphonema parvulum*, 3. *Nitzschia* sp., 4. *Navicula accomoda*; Macroinvertebrats: 5. *Chironomus*, 6. *Eristalis*.

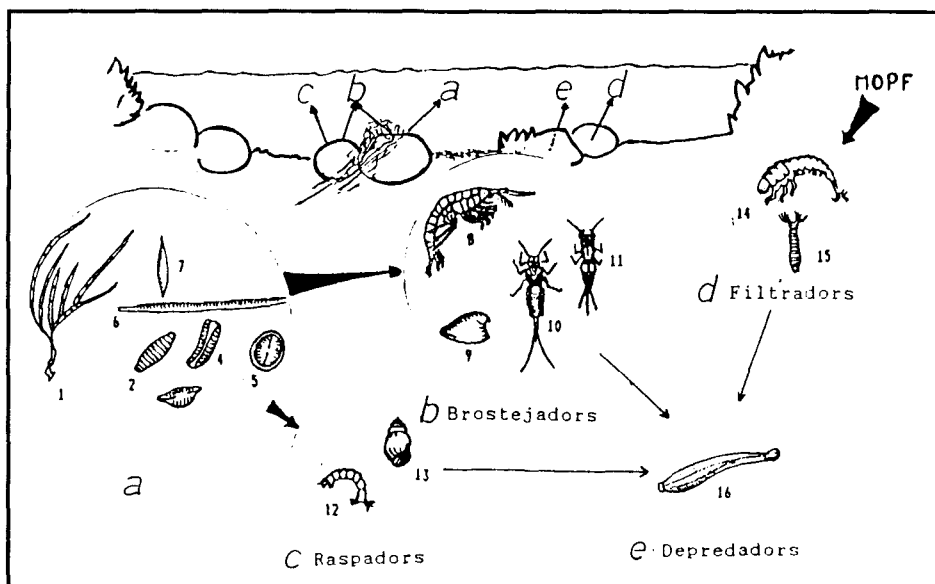


Fig. 8.3. RECUPERACIÓ (punt 8). Alga filamentosa: *Cladophora glomerata*; Diatomees: 2. *Diatoma*, 3. *Cymbella*, 4. *Rhoicosphaenia curvata*, 5. *Cocconeis*, 6. *Synedra ulna*, 7. *Nitzschia*, 8. *Echinogammarus*, 9. *Ancylus*, 10. *Baetis*, 11. *Elmis*, 12. *Ortocladius*, 13. *Gasteròpode*, 14. *Hydropsiche*, 15. *Symulum*, 16. *Sangonera* (Macroinvertebrats).

La zona de recuperació (punt 6-8). En tots els paràmetres s'observa el procés d'autodepuració: augmenta la quantitat d'oxigen, disminueixen els nodriments, augmenta la diversitat de les comunitats, així com la representació d'espècies lligades a condicions millors. Aquest procés que és possible gràcies a un augment progressiu de cabal i sobretot en disminuir molt els abocaments per tractar-se d'una zona poc poblada i bastant forestada.

El punt 9, que abraça una bona extensió de conca (78 km²) més poblada i menys forestada que l'anterior, s'hi observa un empitjorament en la qualitat de l'aigua i un empobriment de les comunitats. Les anàlisis fetes en aquest punt per la Junta d'aigües, ens ha permès de tipificar el tipus de mineralització (composició iònica), en la qual es veu que són les característiques geològiques i no els abocaments les determinants de la seva composició química.

A partir de les regressions lineals calculades amb parelles de factors, trobem una forta dependència entre: densitat de població, fosfats, conductivitat, índexs biològics i diversitat (macroinvertebrats) i % sp. eutròfiques i diversitat (diatomees) i es veu com les característiques de les comunitats són explicades pels fosfats i conductivitats (com a dades de qualitat d'aigua) i la densitat de població (paràmetre indicador del grau d'humanització). Per tant, es pot concloure que són els residus urbans (paràmetre depenent de la densitat de població) els que marquen la dinàmica del riu.

Basant-nos en aquestes conclusions, des del punt de vista de la gestió, veiem que la recuperació del riu a les seves característiques naturals seria molt senzilla amb el control dels abocaments, sobretot dels realitzats al seu neixement, i en menor grau a la part baixa del riu.

Taules de resultats.

Taula 2: Cabals a Vilabella i Querol

Querol		Vilabella	
Any	Cabal m ³ /sg	Any	Cabal m ³ /sg
1950-51	0,25	1980-81	0,08
1951-52	0,68	1981-82	0,27
1952-53	0,22	1982-83	0,22
1953-54	0,24	1983-84	0,51
1954-55	0,17	1984-85	0,17
1955-56	0,44	1985-86	0,07
1956-57	0,21	1986-87	0,05
1957-58	0,11		
1958-59	0,39		
1959-60	0,70		
1960-61	0,36		
1961-62	0,40		
1962-63	0,60		
Mitjana	0,37	Mitjana	0,20

Taula 3.
Dades físico-químiques.

Punt	Temperatura .C				Conductivitat $\mu\text{S/cm}$				% SAT 02 ppm			
	Estiu	Tard.	Hiv.	Pri.	Estiu	Tard.	Hiv.	Pri.	Estiu	Tard.	Hiv.	Pri.
1	18,00	11,50	3,20	-	960	1217	1134	-	-	6,94	6,90	-
4	19,00	12,10	5,10	14,00	990	1133	998	1157	-	95,09	81,40	98,20
2	17,70	15,00	6,90	-	1940	2450	2660	-	-	30,50	20,90	-
3	17,10	13,10	3,30	12,70	1770	2220	2690	2390	-	4,18	0,00	0,00
5	17,40	13,50	7,30	13,30	1070	1605	1698	1627	-	127,05	30,80	117,60
6	19,80	17,60	14,60	-	1045	1146	1150	-	-	80,61	61,70	-
7	21,00	15,70	8,60	-	1040	1055	1076	-	-	107,60	130,40	-
8	21,90	15,30	8,30	10,00	980	1037	1041	895	-	107,70	76,16	120,90
9	26,10	16,00	10,20	10,50	1120	1134	1104	1177	-	56,56	97,50	27,90

Punt	pH corregit				Alcalinitat meq/l			
	Estiu	Tard.	Hiv.	Pri.	Estiu	Tard.	Hiv.	Pri.
1	-	8,04	8,02	-	-	-	3,21	-
4	-	8,20	8,10	-	-	-	2,45	-
2	-	8,07	7,94	-	-	-	-	-
3	-	7,67	7,75	7,83	-	-	3,80	3,84
5	-	8,47	8,29	8,00	-	-	2,72	2,16
6	-	7,80	7,76	-	-	-	2,31	-
7	-	8,42	8,75	-	-	-	2,46	-
8	-	8,09	-	8,30	-	-	2,26	1,61
9	-	7,87	8,42	7,94	-	-	2,60	2,52

Taula 4.
Nitrats i nitrats a l'estiu, tardor i hivern.

Punt	NITRATS $\mu\text{g-at/l}$			NITRITS $\mu\text{g-at/l}$		
	Estiu	Tard.	Hiv.	Est.	Tard.	Hiv.
1	32,1	0,0	29,7	2,3	0,0	0,4
4	>100	157,5	657,5	0,0	0,0	1,5
2	>100	180,0	187,6	0,0	9,7	30,0
3	84,7	631,0	143,5	10,7	0,0	20,0
5	>100	86,1	>1000	0,0	-	11,5
6	89,4	62,9	615,3	-	-	0,9
7	55,2	87,7	551,0	1,7	1,9	1,3
8	41,0	53,6	455,6	0,0	0,0	1,1
9	>100	162,2	584,1	1,4	0,0	20,2

Fosfats i relació nitrogen/fòsfor a l'estiu, tardor i hivern.

Punt	FOSFATS µg-at/l			RELACIÓ NITROGEN/FÒSFOR		
	Estiu	Tard.	Hiv.	Est.	Tard.	Hiv.
1	0,3	3,1	16,2	107,4	0,0	1,9
4	0,0	1,6	3,3	0,0	98,5	199,2
2	4035	4147,6	4068,6	<0,5	<0,05	<0,05
3	2137	2119,3	2744,6	<0,5	<0,5	-
5	397	448,3	292,0	<0,5		-
6	-	22,5	46,2		2,8	-
7	1,5	32,6	17,5	37,8	2,7	31,6
8	0,5	22,7	28,1	22,08	2,4	16,2
9	1,3	1,4	>500	<0,5	>100	>100

Taula 6.1
ESTIU

[illegible]

N-ESPÈCIE	PUNT								
20- <i>G. olivaceum</i>	5,90	,80	0	2,40	,70	0	0	2,30	0
21- <i>G. constrictum</i>	,50	,40	0	0	1,30	,50	2	0	0
22- <i>G. intricatum</i>	2,70	0	0	0	0	0	0	0	0
23- <i>G. parvulum</i>	3,20	1,30	0	24,30	4	3,60	3,10	3	12,30
- <i>G. gracile</i>	0	,40	0	0	0	0	0	0	0
- <i>G. angustatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24- <i>Nitzs. linearis</i>	,50	,40	0	3,40	2,70	,50	,80	0	0
25- <i>N. dissipata</i>	,50	0	0	0	7,30	0	0	9	2,20
26- <i>N. palea</i>	2,70	2,60	34,20	26,60	33,30	37,30	21,10	10,70	19,50
27- <i>N. communis</i>	2,70	0	22,80	0	0	0	0	0	0
- <i>N. commutata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- <i>N. acicularis</i>	22	0	0	0	0	0	0	0	0
28- <i>Surirella ovata</i>	0	3,40	0	0	2,70	2,60	,30	0	0
H	3,02	2,63	1,51	1,87	2,38	3,07	2,80	2,55	3,13
n	22	23	4	6	17	20	20	12	15

Diatomees bentòniques trobades a l'estiu al riu Gaià: percentatges, H (diversitat), n (nombre d'individus)

Taula 6.2
TARDOR

N-ESPÈCIE	PUNT								
	1	4	2	3	5	6	7	8	9
1- <i>Melosira varians</i>	0	0	0	0	0	0	,30	0	0
2- <i>Diatoma vulgare</i>	0	1	0	0	0	0	0	,50	0
3- <i>D. elongatus</i>	0	5	0	0	0	0	0	0	0
4- <i>Cycl. menegh</i>	0	0	0	0	4	0	0	0	0
5- <i>Frag. construens</i>	0	0	0	0	0	2,60	0	0	0
6- <i>Synedra ulna</i>	9,10	0	0	0	,30	1,30	29,60	0	,60
7- <i>Cocc. placentula</i>	7,30	3	0	0	16,70	1,30	3,50	11,20	5,20
8- <i>C. pediculus</i>	3,60	0	0	0	1,30	0	1,40	0	0
9- <i>Achn. minutissima</i>	7,30	35,40	0	0	1,70	14,60	0	,40	1,70
10- <i>A. lanceolata</i>	5,50	0	0	24,80	7,30	0	0	0	4,60
11- <i>Rhoic. curvata</i>	4,60	,70	0	0	0	,60	2,30	15,30	,40
- <i>Gyrosigma sp.</i>	,90	,70	0	0	0	0	0	,40	0
12- <i>Dipl. ovalis</i>	10,90	0	0	0	0	0	0	0	0
13- <i>Navicula radiosa</i>	0	0	0	0	0	0	1	7,20	1,70
14- <i>N. gracilis</i>	23,70	9,40	0	0	3	6,60	16,50	36	22,80
15- <i>N. cryptocephala</i>	10,90	5,50	0	0	3	7,90	2,90	1,30	2,40
16- <i>N. accomoda</i>	0	0	56,50	3,90	0	0	0	0	0
17- <i>Cym. prostrata</i>	,40	14,60	0	0	1	21,90	,60	,40	4,20
18- <i>Amph. ovalis</i>	2,30	1	0	0	0	0	0	0	0
19- <i>A. veneta</i>	0	1,80	0	9,70	6,60	1,30	28,50	20,30	46,40
<i>Gomph. acuminatum</i>	0	,30	0	0	0	0	0	0	0
20- <i>G. olivaceum</i>	0	0	0	1,30	,70	1,30	1	0	0

N-ESPÈCIE	PUNT								
21- <i>G.constrictum</i>	3,60	0	0	0	1,30	0	0	1,30	0
22- <i>G.intricatum</i>	1,80	0	0	0	0	0	,30	0	0
23- <i>G.parvulum</i>	,40	1,40	0	0	4	0	0	0	,60
24- <i>Nüzs linearis</i>	1,80	,70	0	0	2,70	0	0	,40	0
25- <i>N.dissipata</i>	0	1	0	0	7,30	0	0	0	2,80
26- <i>N.palea</i>	8,10	1,80	43,50	56,40	33,30	21,20	10,60	5,70	5,90
- <i>N.commutata</i>	0	,30	0	0	0	0	0	0	0
- <i>N.acicularis</i>	0	3,30	0	0	0	0	0	0	0
28- <i>Surirella ovata</i>	0	11,70	0	0	2,70	17,20	,50	0	0
H	3,62	0,99	1,55	3,03	1,97	3,27	2,60	2,56	2,45
n	18	18	2	5	8	17	14	13	13

Diatomees bentòniques trobades a la tardor al riu Gaià: percentatges, H (diversitat), n (nombre d'individus).

Taula 6.3
HIVERN

N-ESPÈCIE	PUNT								
	1	4	2	3	5	6	7	8	9
1-- <i>M.varians</i>	,0	,0	,0	,0	2,2	13,8	,0	1,3	,0
2- <i>D.vulgare</i>	,0	,0	,0	,0	,0	12,2	7,7	29,5	1,3
3- <i>D.elongatum</i>	,0	18,7	,0	,0	2,2	,3	7,9	1,6	,0
4- <i>C.meneghini</i>	,0	,0	,0	,0	,0	,0	,0	,0	2,2
5- <i>F.construen</i>	,0	8,3	,0	,0	,0	,0	,0	,0	,0
6- <i>S.sulna</i>	,0	,7	,0	,0	29,9	9,2	20,6	5,3	7,2
7- <i>C.plancetul</i>	3,0	,7	,0	,0	,0	1,6	1,0	,8	,0
8- <i>C.pediculus</i>	3,0	,0	,0	,1	,0	6,7	,0	,0	2,7
9- <i>A.minutissi</i>	14,6	13,8	,0	,0	,0	5,2	3,4	,8	,4
10- <i>A.lanceola</i>	,0	2,2	,0	24,8	2,2	5,2	,0	,5	4,6
11- <i>R.curvata</i>	1,6	,7	,0	,0	,4	2,1	6,8	1,3	1,9
- <i>Gyrosigma</i>	,0	,0	,0	,0	,0	,0	,0	,5	,0
12- <i>D.ovalis</i>	1,0	,0	,0	,0	,0	,0	,0	,0	,0
13- <i>N.radiosa</i>	1,2	,0	,0	,0	,0	,0	,0	,0	,0
14- <i>N.gracilis</i>	4,4	4,1	,0	,0	6,8	8,3	6,8	2,1	7,1
15- <i>N.cryptoce</i>	,8	,0	,0	,0	9,2	4,2	3,1	1,1	,0
16- <i>N.accomoda</i>	,0	,0	30,0	50,4	,9	,0	,0	,0	,0
- <i>N.cuspidata</i>	,0	,0	,0	,0	,0	,0	,0	,0	,0
- <i>C.silicula</i>	,0	,0	,0	,0	,0	,0	,0	,0	,0
17- <i>C.prostrat</i>	1,2	8,3	,0	,0	,0	1,5	1,4	1,6	,0
18- <i>A.ovalis</i>	,0	,0	,0	,0	,0	,3	,7	,0	,0
19- <i>A.veneta</i>	,0	,0	,0	,5	2,2	,9	2,0	4,8	5,9
20- <i>G.olivaceu</i>	6,8	30,3	,0	,1	11,5	,3	13,7	34,9	,0
21- <i>G.constric</i>	,0	13,8	,0	,0	,0	,0	,0	,0	,0
22- <i>G.intricat</i>	6,5	,0	,0	,0	,0	,0	,0	,0	,0
23- <i>G.parvulum</i>	3,6	2,2	16,6	,1	3,2	1,2	,0	,0	1,9

Taula 7.3: Estratègies dels macroinvertebrats en percentatges a l'hivern.

	Punt 1	Punt 4	Punt 2	Punt 3	Punt 5	Punt 6	Punt 7	Punt 8	Punt 9
Estratègies									
Trituradors	45,0	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5
Recolectors	5,0	1,6	0,0	0,0	2,2	0,0	3,0	3,1	12,4
Brostejadors	5,0	68,6	0,0	0,0	11,9	63,0	54,0	61,7	10,1
Raspadors	35,0	25,0	0,0	0,0	80,7	28,3	40,0	29,7	72,5
Filtradors	0,0	1,6	0,0	0,0	4,4	7,6	3,0	0,8	4,1
Depredadors	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	4,7	7,5
Altres	5,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0

Taula 7.4.

Punt	Diversitat	TBI	CBS feta la mitjana	BMWP	CBS no feta la mitjana
E1	2.72	7	46.0	32	368
E4	1.66	6	49.2	27	246
E2	0.24	2	15.5	2	31
E3	0.26	2	42.5	19	170
E5	3.14	6	41.4	46	579
E7	2.71	7	47.8	48	526
E8	2.42	6	48.9	37	489
E9	1.92	6	37.1	31	334
T1	1.78	6	51.6	20	258
T4	1.52	6	51.8	51	518
T2	0.00	0	19.0	0	19
T3	0.00	1	17.0	2	17
T5	0.70	5	40.3	33	282
T6	2.14	7	47.3	53	709
T7	1.90	6	53.3	43	480
T8	2.40	7	46.7	63	747
T9	1.09	5	36.0	31	386
H1	2.46	7	48.4	34	484
H4	1.22	6	54.5	33	327
H2	0.00	0	0.0	0	0
H3	0.00	0	0.0	0	0
H5	1.28	5	44.1	36	397
H6	2.38	5	48.4	40	436
H7	2.31	7	54.3	57	652
H8	2.36	7	42.0	48	546
H9	2.35	7	42.4	54	593

Bibliografia.

- * Batalla, E. i Masclans, F. Catálogo de plantas observadas en la cuenca del Gaià (Tarragona). *Collectanea Botanica* Vol II Fasc. III núm. 21. 1950.
- * *Cartografía militar de España*. Valls 34-17 (446) (1:50000).
- * *Cartografía militar de España*. Montblanc 34-16 (418) (1:50000).
- * Casanova, J. I. *Estudio complementario de aguas subterráneas*. M.O.P.U. Dirección General de Obras Hidráulicas. Confederación Hidrográfica del Pirineo Oriental. Barcelona, desembre 1985.
- * Décamps Henri, Naiman Robert J. *La ecología de los ríos*. Mundo Científico. Maig, 1989.
- * García-Valdecasas Antonio i Nacho Vaticón. *Los invertebrados de agua dulce*. Colección el Búho Viajero. Penthalon ediciones. Madrid, 1986.
- * Germain, H. *Flore des diatomées eaux douces et saumâtres*. Société bauvelle des éditions bombée. París 1981.
- * *Gran Enciclopèdia Catalana*. Edicions 62. Barcelona 1970.
- * *Gran Geografia Comarcal de Catalunya*. Ed. Enciclopèdia Catalana S.A. Barcelona 1985.
- * de la Guardia, J.L. i E. Custodio. *Estudio de los recursos hídricos del bajo Francolí*. M.O.P.U. Comisaría de Aguas del Pirineo Oriental. Barcelona dic. 1979.
- * Helawell J. M. *Biological Indicators of Freshwater Pollution and Enviromental Management*. Elsevier Applied Science Publishers. LTD. New York, 1986.
- * *Història Natural dels Països Catalans*. Artròpodes I (vol. 9). Fundació Enciclopèdia Catalana. Barcelona, juny del 1986.
- * *Història Natural dels Països Catalans*. Artròpodes II (vol. 10). Fundació Enciclopèdia Catalana. Barcelona, maig 1987.
- * *Mapa Topogràfic Nacional de España*. Sta. Coloma de Queralt 390-IV (1:25000).
- * *Mapa Topogràfic Nacional de España*. Roda de Berà 446-IV (1:25000).
- * *Mapa Topogràfic Nacional de España*. Vila-rodona 446-II (1:25000).
- * Mason C.F. *Biología de la contaminación del agua dulce*. Editorial Alhambra S.A. Madrid, 1984 (primera edició espanyola).
- * Margalef, Ramón. *Limnología*. Ed. Omega. S.A. Barcelona, 1983.
- * Margalef, Ramón. *Los organismos indicadores en la limnología*. Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias. Madrid, 1955.
- * Merrit, Richard W. & Cummins, Kenneth W. *An Introduction to the Aquatic Insectes of North America*. Kendall/Hunt Publishing Company. Iowa, 1978, third edition.
- * Millet J. & Prat N. *Las comunidades de macroinvertebrados a lo largo del río Llobregat*. Actas del Segundo Congreso Español de Limnología. Murcia. Abril. 1983.
- * Round, F.E. *The ecology of algae*. Cambridge University Press. Cambridge 1981.
- * Sabater, S. Tesi doctoral: *Estudi de les poblacions d'algues del riu Ter*. Barcelona octubre 1987.
- * Sabater, F., Armengol J. i Sabater S. *Measuring Discontinuities in the Ter River. Regulated Rivers: Research & Management*. Vol. 3, 1989.
- * Schoeman, F.R. *A systematical and ecological study of de diatom flore of Lesotho with sperical reference to the water quality*. National Institut for water Research. Council

for Scientific and industrial Research. Pretoria. South Africa. Pretoria 1973.

* Tachet Henri, Bournaud Michel & Richoux Philippe. *Introductions à l'étude des macroinvertébrés des eaux douces (Systématique élémentaire et aperçu écologique)*. Ministère de l'Environnement (Comité Eau). Lyon, 1980.

* Witton B.A. *Ecology of European Rivers*. Blackwell Scientific Publications. Oxford, 1984.